

ASHING METHOD AND ASHING SYSTEM

Patent Number: JP7086134
Publication date: 1995-03-31
Inventor(s): KOJIMA KAYOKO
Applicant(s): TOSHIBA CORP
Requested Patent: ☐ JP7086134
Application Number: JP19930228534 19930914
Priority Number(s):
IPC Classification: H01L21/027; H01L21/3065
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PURPOSE: To achieve an ashing rate of practical level at low temperature.

CONSTITUTION: An organic compound having hydroxy group is stored in a storage tank 7 and, the gas thereof is mixed with oxygen gas containing ozone through piping systems 9, 10. The mixture gas is fed to a substrate 3 to be treated placed in a chamber 1 while being coated with resist. Consequently, the resist can be removed from the substrate 3 even under low temperature.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-86134

(43)公開日 平成7年(1995)3月31日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/027 21/3065		7352-4M	H 0 1 L 21/ 30 21/ 302	5 7 2 A H

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-228534

(22)出願日 平成5年(1993)9月14日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 小島 可容子

神奈川県横浜市磯子区新磯子町33番地 株

式会社東芝生産技術研究所内

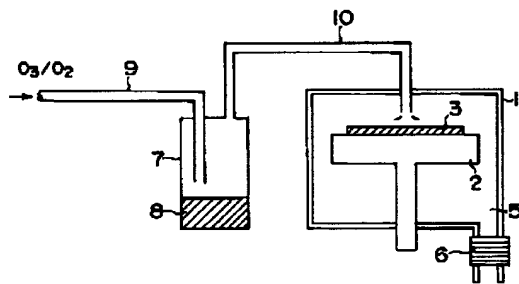
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 アッシング方法及びその装置

(57)【要約】

【目的】本発明は、低温で実用レベルのアッシングレートを達成する。

【構成】水酸基をもつ有機化合物を貯溜槽(7)に収容し、オゾンを含む酸素ガスと貯溜槽(7)に収容されている有機化合物のガスとを配管系(9, 10)により混入し、このガスをチャンバ(1)内に収納されたレジストの塗布された被処理基板(3)に対して供給する。これにより、被処理基板(3)に塗布されているレジストは、低温でも除去される。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 オゾンを含む酸素ガスをレジストの塗布された被処理基板に供給して前記レジストを除去するアッシング方法において、

前記酸素ガスに対して水酸基をもつ有機化合物のガスを混入させることを特徴とするアッシング方法。

【請求項2】 オゾンを含む酸素ガスをレジストの塗布された被処理基板に供給して前記レジストを除去するアッシング方法において、

前記酸素ガスに対してアルコールのガスを混入させることを特徴とするアッシング方法。

【請求項3】 オゾンを含む酸素ガスをレジストの塗布された被処理基板に供給して前記レジストを除去するアッシング方法において、

前記酸素ガスに対してアンモニア水の蒸気を混入させることを特徴とするアッシング方法。

【請求項4】 有機物が塗布されている被処理基板に対してアッシングを行うことを特徴とする請求項2又は3記載のアッシング方法。

【請求項5】 オゾンを含む酸素ガスをレジストの塗布された被処理基板に供給して前記レジストを除去するアッシング方法において、

前記酸素ガスに対して水酸基をもつ有機化合物のガス、アンモニア水の蒸気、又はアルコールのガスのうち少なくとも1つのガスを混入させることを特徴とするアッシング方法。

【請求項6】 チャンバ内に収納されたレジストの塗布された被処理基板に対してオゾンを含む酸素ガスを供給して前記レジストを除去するアッシング装置において、水酸基をもつ有機化合物のガス、アンモニア水の蒸気、又はアルコールのガスのうち少なくとも1つのガスを収容する貯溜槽と、この貯溜槽に収容されているガスと前記酸素ガスとを混入して前記チャンバ内の前記被処理基板に供給する配管系と、を具備したことを特徴とするアッシング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、例えば半導体ウエハ等の被処理基板に塗布されているレジストを除去するためのアッシング方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】かかるアッシング方法には、例えば特開平1-258424号公報に記載されている技術がある。このアッシング方法は、チャンバ内に設けられたヒータ兼用のステージ上にレジストの塗布された被処理基板を載置し、このチャンバ内にオゾンを含む酸素を供給するとともに被処理基板に対して紫外線を照射してレジストを除去するものである。

【0003】この方法において、オゾンは紫外線により励起酸素原子という非常に活発な原子に分離され、これ

2

がレジスト膜に作用して酸化反応を起こし、レジストをCO₂やH₂Oに変化して除去し、かつヒータはこの反応を促進するために被処理基板を加熱、例えば250～300℃の高温に加熱している。

【0004】しかしながら、上記方法では、ヒータにより被処理基板を反応促進のために加熱しているが、この加熱がなければ実用レベルのアッシングレートに達成させることが出来ないものとなっている。

【0005】ところが、被処理基板を加熱すると、被処理基板に対する影響を無視することが出来ず、低温でアッシングレートを低下させずにアッシング処理を行うことが要求されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上のようにオゾンを含む酸素ガスを用いたアッシングを、低温でそのアッシングレートを低下させずに行うことが要求されている。そこで本発明は、低温で実用レベルのアッシングレートを達成できるアッシング方法及びその装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段と作用】請求項1によれば、オゾンを含む酸素ガスに対して水酸基をもつ有機化合物のガスを混入し、この混入したガスをレジストの塗布された被処理基板に供給してレジストを除去する。これにより、レジストは、二重結合しながらオゾンで酸化分解され、かつ水酸基を持つ有機化合物によりその水素原子がレジストの二重結合に付加し、ラジカルを生成して酸化分解を促進し、低温でのアッシングレートを高くできる。

【0008】請求項2によれば、オゾンを含む酸素ガスに対してアルコールのガスを混入し、この混入したガスをレジストの塗布された被処理基板に供給してレジストを除去する。

【0009】請求項3によれば、オゾンを含む酸素ガスに対してアンモニア水の蒸気を混入し、この混入したガスをレジストの塗布された被処理基板に供給してレジストを除去する。

【0010】請求項4によれば、オゾンを含む酸素ガスに対してアルコール又はアンモニアのガスを混入する場合、被処理基板に有機物が塗布されて形成された被膜であっても除去できる。

【0011】請求項5によれば、オゾンを含む酸素ガスに対して混入するガスは、水酸基をもつ有機化合物のガス、アンモニアのガス、又はアルコールのガスのうち少なくとも1つのガスでよい。

【0012】請求項6によれば、水酸基をもつ有機化合物のガス、アンモニアのガス、又はアルコールのガスのうち少なくとも1つのガスを貯溜槽に収容し、オゾンを含む酸素ガスと貯溜槽に収容されているガスとを配管系により混入し、このガスをチャンバ内に収納されたレジ

3

ストの塗布された被処理基板に対して供給する。これにより、被処理基板に塗布されているレジストは除去される。

【0013】

【実施例】以下、本発明の第1の実施例について図面を参照して説明する。図1はアッシング装置の構成図である。チャンバ1は、その内部が大気圧に維持され、かつその内部にホットプレート2が回転及び上下動自在に設けられている。このホットプレート2には、レジストの塗布された被処理基板3が載置されている。

【0014】又、チャンバ1の下部には、排気口4が形成され、これに排気系6が連結されている。一方、貯溜槽7が設けられ、この貯溜槽7に水酸基を持つ有機化合物、例えばメタノール (CH_3OH) 8が貯溜されている。

【0015】この貯溜槽7には、酸素のガス供給管9が挿入され、かつ混合ガスのガス供給管10が接続され、このガス供給管10の他端がチャンバ1内に挿入されている。

【0016】次に上記の如く構成された装置の作用について説明する。被処理基板3がホットプレート2上に載置され、この状態でホットプレート2が回転するとともに被処理基板3を加熱する。

【0017】一方、オゾンを含む酸素ガス (O_3 / O_2) がガス供給管9を通して貯溜槽7に送られる。この貯溜槽7では、重メタノール8の揮発分があり、酸素ガスとメタノール8の揮発分とが混入する。

【0018】これら酸素ガスとメタノール8との混合したガスは、ガス供給管10を通してチャンバ1内に供給される。そして、このガスが被処理基板3に対してその上方から供給される。

【0019】この混合したガスの供給によりチャンバ1内では、被処理基板3に対するアッシング処理が行われる。ここで、被処理基板3のレジストが、例えばポジ型ノボラック系フォトリソレジストの場合、二重結合を有しながらオゾンで酸化分解される。ここで、メタノール8によりその水素原子がレジストの二重結合に付加し、ラジカルを生成して酸化分解を促進し、この結果としてアッシングレートは増加する。

【0020】図2はオゾンにメタノールの代わりに重メタノール (CD_3OD) 8を混入してアッシングした途中でのレジストの赤外吸収スペクトルを示す。同図に示すようにC-D結合由来のピーク (図示矢印) が示され、アルコールの水素原子がレジストに取り込まれていることが分かる。

【0021】次にチャンバ1に供給するガスの流量を10 (1/分)、メタノールの濃度を6%で一定とし、かつ発生オゾン濃度を80 (g/Nm^3) 又は130 (g/Nm^3) とし、この状態にホットプレート2により被処理基板3の基板温度を変化させると、そのアッシング

4

レートは図3に示す如く変化する。なお、レジストはポジ型ノボラック系フォトリソレジストであり、5インチのシリコンウエハ上に塗布されている。

【0022】同図に示すようにオゾンを含む酸素ガスにメタノールを混入すれば、混入しない場合と比較して、アッシングレートが高くなっていることが分かる。又、図4には、チャンバ1に供給するガスの流量を5 (1/分)、メタノールの濃度を6%で一定とし、かつ発生オゾン濃度を80 (g/Nm^3)、130 (g/Nm^3) とし、この状態にホットプレート2により被処理基板3の基板温度を変化させたときのアッシングレートの変化を示す。なお、レジストは、上記同様にポジ型ノボラック系フォトリソレジストであり、5インチのシリコンウエハ上に塗布されている。同図においてもオゾンを含む酸素ガスにメタノールを混入すれば、混入しない場合と比較して、アッシングレートが高くなっていることが分かる。

【0023】この後、チャンバ1に供給されたガス及びレジストが分解したガスは、排気口5を通して排気系6に導かれる。このように上記第1の実施例においては、メタノール8を貯溜槽7に収容し、オゾンを含む酸素ガスと貯溜槽7に収容されているガスとを混入し、このガスをチャンバ1内に収納された被処理基板3に対して供給するようにしたので、オゾンを含む酸素ガスにメタノールを含ませなかった場合と比較してアッシングレートを高くすることができる。

【0024】従って、オゾンを含む酸素ガスにメタノールを混入した場合と混入しない場合とで、同一のアッシングレートを得ようとするならば、メタノールを含ませた方がより低温でアッシング処理ができる。

【0025】次に本発明の第2の実施例について説明する。この実施例では、図1に示すアッシング装置の貯溜槽7に2~25%のアンモニア水 (NH_3) が貯溜されている。

【0026】かかる構成であれば、オゾンを含む酸素ガスがガス供給管9を通して貯溜槽7に送られ、ここで、アンモニア水の揮発分と酸素ガスとが混入する。これら酸素ガスとアンモニア水の揮発分との混合したガスは、ガス供給管10を通してチャンバ1内に供給される。そして、このガスが被処理基板3に対してその上方から供給され、これにより、被処理基板3に対するアッシング処理が行われる。

【0027】ここで、被処理基板3のレジストが、上記同様にポジ型ノボラック系フォトリソレジストの場合、二重結合を有しながらオゾンで酸化分解される。ここで、アンモニアによりその水素原子がレジストの二重結合に付加し、ラジカルを生成して酸化分解を促進し、この結果としてアッシングレートは増加する。

【0028】次にチャンバ1に供給するガスの流量を10 (1/分)、アンモニアの濃度を10%で一定とし、

5

かつ発生オゾン濃度を130 (g/Nm³)とし、この状態にホットプレート2により被処理基板3の基板温度を変化させると、そのアッシングレートは図5に示す如く変化する。なお、レジストは、上記同様に5インチのシリコンウエハ上に塗布されている。同図に示すようにオゾンを含む酸素ガスにアンモニアを混入すれば、混入しない場合と比較して、アッシングレートが高くなっていることが分かる。

【0029】この後、チャンバ1に供給されたガス及びレジストが分解したガスは、排気口5を通して排気系6に導かれる。このように上記第2の実施例においては、アンモニアを貯溜槽7に収容し、オゾンを含む酸素ガスとアンモニアのガスとを混入し、このガスをチャンバ1内の被処理基板3に供給するようにしたので、上記第1の実施例と同様にアッシングレートを高くでき、アンモニアを混入した場合と混入しない場合とで、同一のアッシングレートを得ようとするならば、アンモニアを含ませた方がより低温でアッシング処理ができる。

【0030】なお、本発明は上記各実施例に限定されるものでなくその要旨を変更しない範囲で変形してもよい。例えば、上記各実施例では、貯溜槽7にメタノール、又はアンモニア水を貯溜させているが、これらに代えてアルコールを貯溜させ、このアルコールの揮発分をオゾンを含む酸素ガスに混入してチャンバ1内の被処理基板に供給してもよい。

【0031】オゾンを含む酸素ガスに混入するガスは、メタノール、アンモニア、又はアルコールの揮発分のうち少なくとも1つの揮発分を混入するようにしてもよく、さらにはアンモニア水に代えてアンモニアガスと水蒸気との混合ガスを用いてもよい。

【0032】又、被処理基板3が、例えば液晶ディスプレイに使用されているような大型基板の場合には、ガス

6

流量を15~40 (l/分)の比較的大流量とし、かつオゾンを含む酸素ガス、又はオゾンを含む酸素ガスと酸素ガスとの混合ガスを使用する。

【0033】又、チャンバ1の上部に300nm以下のスペクトルの紫外線光源を配置し、オゾンを励起酸素原子という非常に活発な原子に分離し、これをレジスト膜に作用して酸化反応を起こさせて、レジスト除去の反応を促進するようにしてもよい。

【0034】又、オゾンを含む酸素ガスにアンモニア水又はアルコールを混入してアッシングを行う場合、レジストの除去に限らず、基板に塗布されている有機物であれば、これを除去できる。

【0035】

【発明の効果】以上詳記したように本発明によれば、低温で実用レベルのアッシングレートを達成できるアッシング方法及びその装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わるアッシング装置の第1の実施例を示す構成図。

【図2】オゾンと重メタノールとのを混入ガスによるアッシング途中でのレジストの赤外吸収スペクトルを示す図。

【図3】酸素ガスにメタノールを混入した場合のアッシングレートの実験結果を示す図。

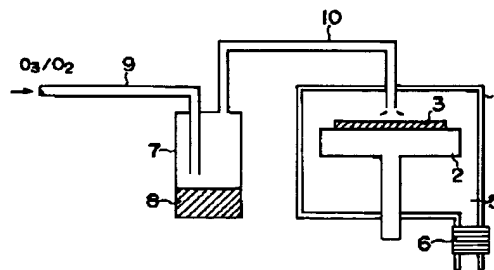
【図4】酸素ガスにメタノールを混入した場合のアッシングレートの実験結果を示す図。

【図5】酸素ガスにアンモニア水を混入した場合のアッシングレートの実験結果を示す図。

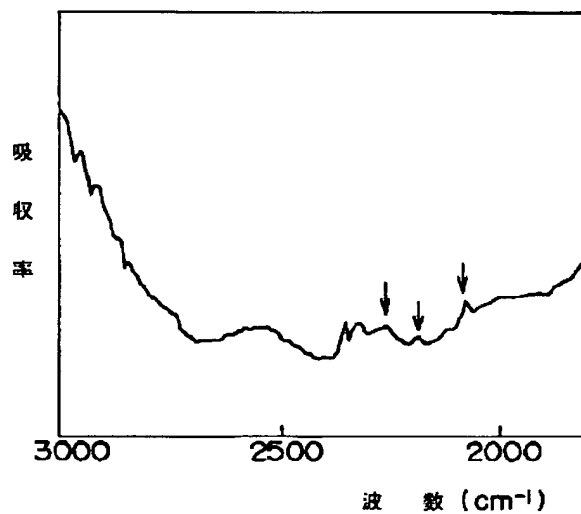
【符号の説明】

1…チャンバ、2…ホットプレート、3…被処理基板、7…貯溜槽、8…重メタノール、9、10…ガス供給管。

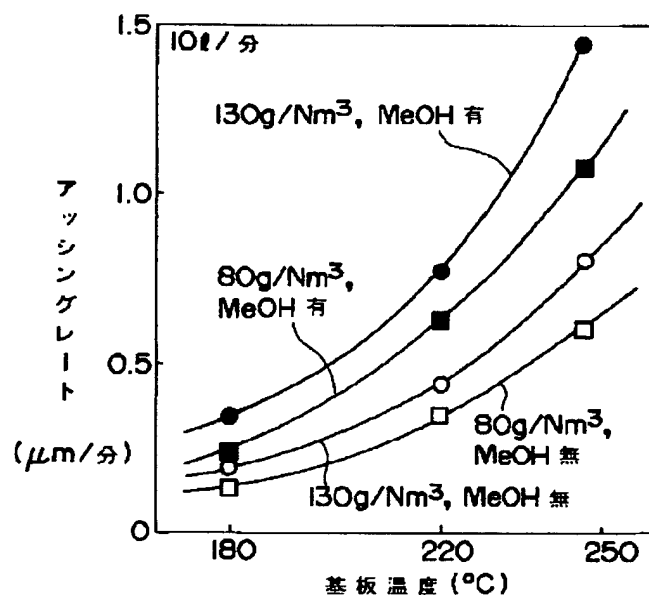
【図1】



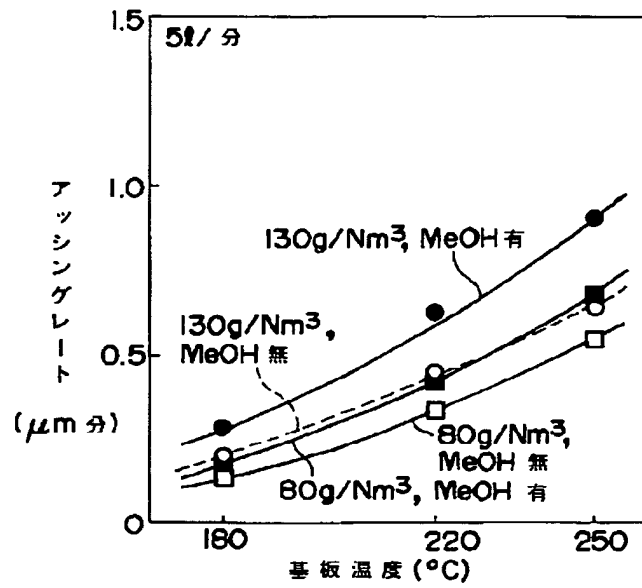
【図2】



【図3】



【図4】



【図5】

